

세계 최초 System on Chip
(센서 내 CPU 탑재) 방식

축전기 감시시스템(BMS) 제안서



(주)재신정보



센티넬 2
설치사진

UPS 무 중단 운영 지원

축전지 성능 및 노후화 감시
사전 장애예측

Battery
Monitoring
System

전압/전류

온도

내부저항



Contents

I . **축전지 셀 감시 개요**

1. 축전지 점검에 대한 IEEE 권고기술
2. 축전지 점검의 필요성
3. 왜! 폭발하는가? - 온도폭증
4. 축전지의 기대수명
5. BMS 도입 목적
6. 기대효과
7. LEM사 소개
8. LEM사 특허기술

1. 축전지 점검에 대한 IEEE 권고기술

I. 축전지 셀 감시 개요

2005년 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers 미국전기전자학회)에서 밀폐형 축전지에 대한 점검, 유지보수, 교체기준 개정분을 발표함.



- ✓ 온도
 - 축전지 "-"극주 온도측정
 - "-"극주의 온도가 주변(Ambient) 온도보다 **3°C** 이상 높지 않아야 한다
- ✓ 결선저항 : 10% 샘플링 또는 6개소 측정 후 증가개소 발견 시 모든 결선저항 측정

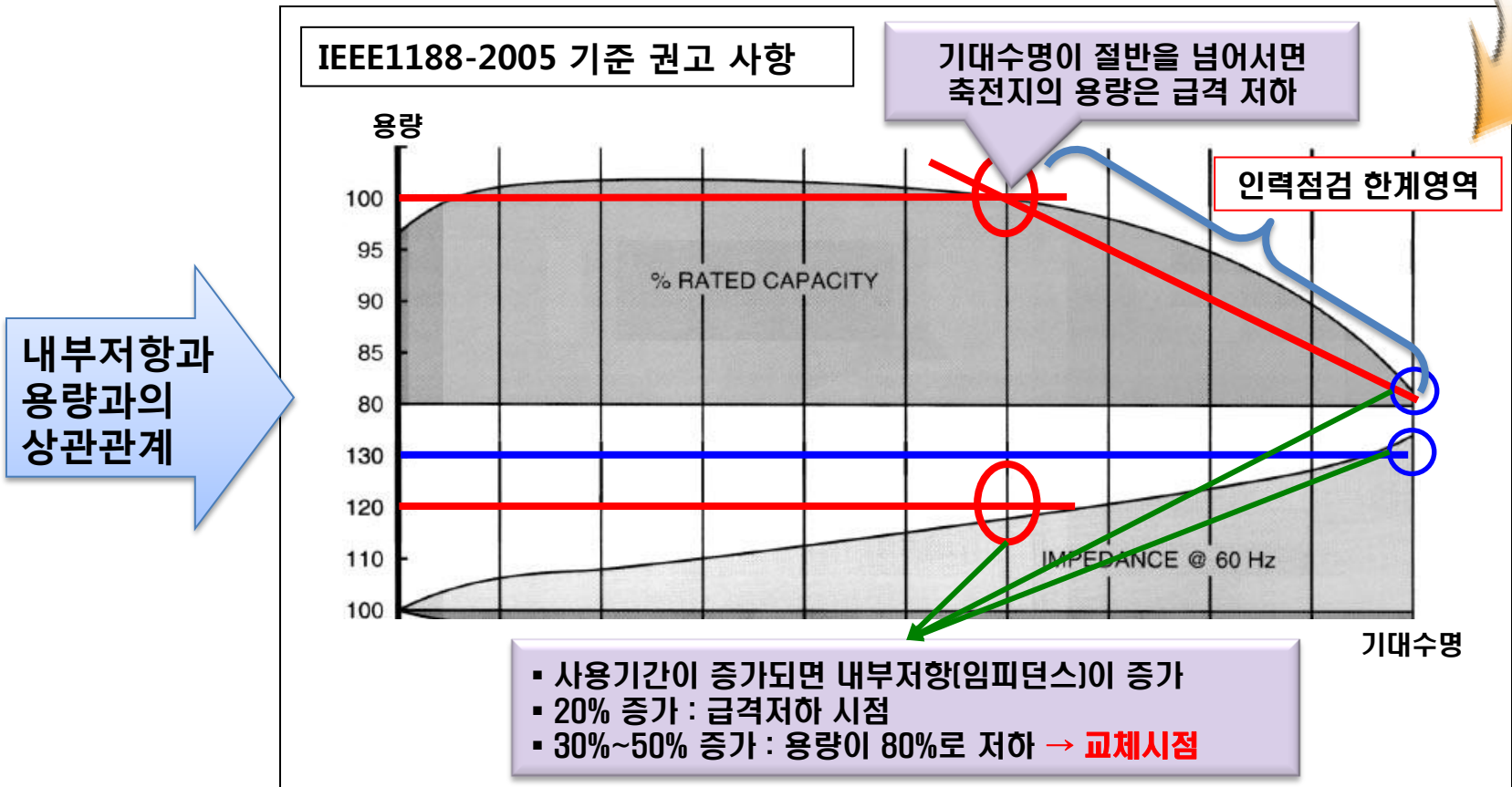
- ✓ 특히, 내부저항으로 셀의 성능저하를 확인하는 방법은 신제품 축전지의 내부저항 크기와 비교하던지 또는 설치되어 있는 전체 셀의 내부저항 평균값을 기준으로 **30%~50% 정도 증가 시** 심각한 (Significant)상태이므로 별도 점검 후 교체를 권고.

2. 축전지 점검의 필요성

I. 축전지 셀 감시 개요

축전지 설치 후 준공 검사 시 제조결함, 운반상 결함, 작업자 결선결함 등을 사전에 점검하여 안정적인 시스템을 운영하기 의함(무 중단 운용)

➤ 극판이 부식되고 활물질의 결합력이 약화되어 용량이 80%로 감소되기 전까지가 축전지를 사용할 수 있는 최대 사용기간임. → 휴대용 계측기로는 점검의 한계기간이 존재함.



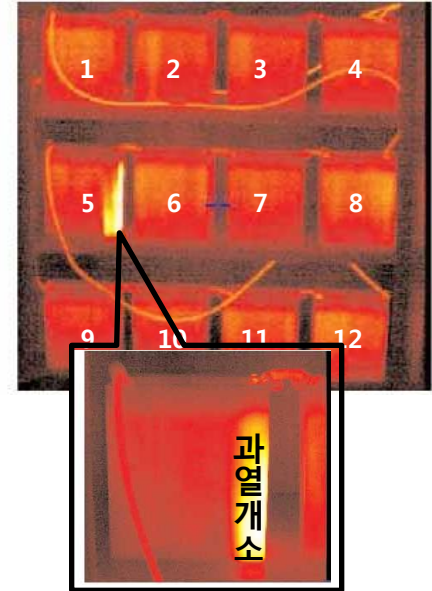
3. 왜! 폭발하는가? - 온도폭증

I. 축전지 셀 감시 개요

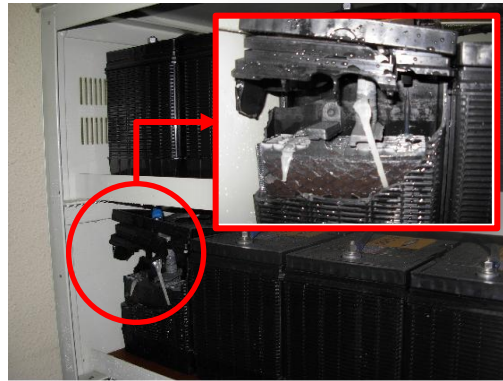
모든 축전지에 대하여 상시 온도 측정이 중요함.

- 부동충전상태 주1)시 외부환경에 의한 폭발 위험 내재
 - 축전지 운영 중 발열 반응 시 미세진동 : 동 부스바, 케이블, 볼트너트의 풀림 발생
 - ↳ 접촉저항 상승 → 아크, 쇼트 → 폭발 및 화재 발생
 - 축전지의 극주 부분에 미세먼지 발생
 - 내부 전해액 증발(dry out)로 인한 저항상승
 - 심한 경우 온도 상승으로 인해 대전류 발생 → 폭발 발생 가능
- 방전 시 발열량(cal) = 0.24 x I² x R x T (주울 열 공식)

주1) 부동충전상태 : 일반적으로 축전지는 보통 1개월에 2~3%의 자기방전을 하므로 UPS의 인버터 회로에서는 축전지의 자체 기 전력보다 조금 높은 전압을 인가하여 항시 100% 충전 상태를 유지하여야 하는 상태



국내 주요 온도폭증 폭발사례



4. 축전지의 기대수명

I. 축전지 셀 감시 개요

축전지의 기대수명은 극판이 부식되고 활물질의 결합력이 약화되어 초기용량의 80%로 저하되는 시점으로서, 현장여건에 따라 더 빨리 성능이 저하됨.

BMS를 도입할 경우, 축전지 최상의 상태를 상시 감시함으로써 불량 축전지 부분 교체 등으로 축전지 본래 수명 뿐만아니라, 축전지 전체 운용상의 문제가 없을 시 기대수명 이상 사용할 수 있음.

종류	기대수명(년)	년 수														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PS	5~7년					?										
ES	3~5년			?												
ESG(MSB)	5~7년					?										
UXL	10년										?					
VGS	12~14년											?				

축전지 값 급등
인력점검의 한계



축전지 기대 수명까지 혹은 더 연장시킬 수는 없을까?

5. BMS 도입 목적

I. 축전지 셀 감시 개요

도입 시

- 모든 셀에 대하여 도입 시 불량 셀 판별 및 확인
- 도입 시부터 성능저하 추이관리 필요

운영 시

- 성능이 저하된 셀의 조기 발견에 필요
- 감시 신뢰성이 확보될 경우 축전지 1조로 만 운영가능 함.
- 매월 수작업 형태의 월 단위 점검의 업무와 고정비용에서 해방

교체 시

- 적시 교체로 신뢰도를 높임.
- 불량 축전지 만을 교체함으로써 비용의 낭비요인 예방

IDC

공장

IT

금융

통신

제조

방송국

가스

엘리베이터

6. 기대효과

I. 축전지 셀 감시 개요

서비스
만족도
극대화

- 축전지를 상시 최적의 상태로 유지 및 관리함으로써 **안정적인 서비스 제공**
 - 모든 축전지에 대한 전압, 온도, 내부저항을 상시 감시/이상유무 진단
 - **서비스 중단**의 경제적 손실 및 인명/재산 피해 예방

운영효율
극대화

- 축전지 도입 시 개별 방식이 아닌 일괄 확인을 통한 **업무효율 향상**
- 축전지 운영 시 수작업 방식이 아닌 온라인 감시를 통한 **생산성 극대화**
- 상시 감시체계에 따른 축전지 과열의 **폭발 및 화재에 대하여 사전 예방**
- 전체 축전지의 성능저하 추이를 온라인 상시 감시함으로써 적기 교체
- 개방형 축전지에 대한 점검 시 유해가스로부터 보호 → **산업안전보건환경 개선**

비용낭비
최소화

- 체계적인 관리로 축전지 **기대수명 사용 또는 이상 가능**
- 특정 셀이 손상되면 손상된 셀만 확인을 통한 부분교체로 **낭비요인 제거**
 - 원자재값 폭등에 따른 축전지 값 급등의 **투자비 최소화**(전체 교체 불 필요)
 - 예비전력 중복운용(2조 이상 설치)의 설치공간 최소화 → 타사대비 경쟁우위
- **유지보수 및 관리비용 절감** (방전시험 시행횟수 최소화)
- 산업폐기물 최소화에 따른 환경오염 방지(폐 축전지 최소화로 폐기비용 절감)

7. 스위스 LEM사 소개 - 감시센서 제조사

I. 축전지 셀 감시 개요



- **회사개요** : 1972년에 설립, 1986년 스위스 증권시장에 상장한 LEM사는 스위스(제네바), 일본(마시타), 중국(북경) 등에 현지공장과 전세계 주요도시 사무소에서 전력전자 부품을 개발, 생산 및 판매.
- **매출액** : 2006년 US\$153 million(약 1,400억원)
- **종업원수** : 전세계 900명
- **사업분야** : 자동차, 엘리베이터, 전력제어, 고속철도의 전력전자 부품을 생산
- **주생산품** : 0.1~20,000A 전류 및 10~6,400V 까지 전압을 측정하는 비-접촉 변환기 전력량 무선 측정시스템, **축전지 셀 감시시스템 등**
- **기업신용도** : **D&B rate 4A1(score 97) → 세계 최고 신용도**
- **기타** :
 - 2003년 LEM사, 가디안링크사(Guardian Ltd.) 인수
 - 2006년 10월 LEM사에서 가디안 링크사의 특허기술을 적용
→ 세계최초 SoC 타입의 축전지 감시센서개발

NAME: LEM HOLDING SA
 DOMIZILADRESSE: 8, Chemin des Aulx
 1228 Plan-les-Ouates GE
 Switzerland
 POSTAL ADDRESS: PO box 785
 1212 Grand-Lancy 1 GE
 Switzerland
 LEGAL SEAT: 1228 Plan-les-Ouates GE
 Switzerland
 PHONE: 022 706 11 11
 FAX: 022 794 94 78
 E-MAIL: lem@lem.com
 HOMEPAGE: http://www.lem.com
 D-U-N-S NUMBER: 48-180-0639
 Registration number: CH-660.0.953.995-7

2008년 D&B 평가지수 : 4A1

Risk appraisal
D&B RATING: 4A1
 CREDIT RECOMMENDATION: 5.155.000
 D&B SCORE: 97

The D&B Rating of 4A1 indicates:
 A Financial Strength of 35.000.000 – 85.000.000 (based on Net Worth)
 Risk indicator 1 means minimum level of risk.*
 According to Dun & Bradstreet's research, the company's financial situation is to be considered as solid.

8. LEM사 특허기술(감시센서)

I. 축전지 셀 감시 개요

감시센서가 스위스 제품으로서 신뢰성이 매우 높음

1997년 영국 정부로부터 프로젝트를 지원받은 가디안 링크사(Guardian Link Ltd)는 주파수 응답특성(Frequency Response Analysis) 기술을 사용하여 축전지의 잔존용량을 산출하기 위한 가능성을 연구.

가변 구형파 전류신호를 주입하면서 측정된 전압 파형을 분석하여 축전지의 상태를 확인 할 수 있는 누진 파라미터 해석(Progressive Parameter Analysis) 특허기술을 개발.

United States Patent
Scott

(10) Patent No.: 6,747,456 B2
(45) Date of Patent: Jun. 8, 2004

(54) ELECTRO-CHEMICAL DETERIORATION TEST METHOD AND APPARATUS

(75) Inventor: Nigel David Scott, Wilmslow (GB)

(73) Assignee: Guardian Link Limited (GB)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: 10/252,035
(22) Filed: Sep. 20, 2002
(65) Priority Publication Data: US 2003/0020477 A1 Jan. 30, 2003

Related U.S. Application Data

(63) Continuation of application No. 09/509,882, filed as application No. PCT/GB98/02949 on Oct. 2, 1998, now abandoned.

Foreign Application Priority Data

Oct. 2, 1997 (GB) 9720835

(51) Int. Cl. G01N 27/416
(52) U.S. Cl. 324/426; 324/427; 324/428; 324/430; 324/433; 324/436

(58) Field of Search: 324/428, 432, 427; 320/136, 134, DIG. 12; 424/433, 436; 702/65

(56) References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

3,873,911 A * 1975 Champlin 324/430
4,678,998 A * 1987 Muramatsu 324/427
4,697,134 A * 1987 Barkum et al. 320/134
4,968,941 A * 1990 Rogers 324/428
5,140,269 A * 1992 Champlin 324/433
5,241,275 A * 1993 Fang 324/430
5,598,998 A * 1997 Champlin 324/430
5,650,937 A * 1997 Bouanga 702/65

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

WO 93/22666 * 5/1992 G01N/27/416

OTHER PUBLICATIONS

S. L. DeBardelaben, A look at the impedance of a cell, IEEE 1988, pp394-397.*
Champlin, et al., "A Fundamentally New Approach to Battery Performance Analysis Using DFRA™/DFIS™ Technology" (No Date).
Robinson, "On-Line Battery Testing: a Reliable Method for Determining Battery Health?" IEEE, 1996.
Gabrieli, "Use and Application of Electrochemical Impedance Techniques", Solartron Part No. 12860013; Technical Report 24, Apr. 1997.

* cited by examiner

Primary Examiner: [Name]
Assistant Examiner: [Name]
(74) Attorney, Agent or Other Intellectual Property Rights Owner: Amerson

(57) A portable instrument for testing a multi-cell valve regulated lead acid battery means capable of providing a controlled frequency internal battery current and an oscillatory current further means for signal application mathematical algorithm derive the data rest test battery system back-up power source

18

United States Patent
Scott

(10) Patent No.: US 6,747,456 B2
(45) Date of Patent: Jun. 8, 2004

(54) ELECTRO-CHEMICAL DETERIORATION TEST METHOD AND APPARATUS

(75) Inventor: Nigel David Scott, Wilmslow (GB)

(73) Assignee: Guardian Link Limited (GB)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: 10/252,035
(22) Filed: Sep. 20, 2002

5,773,978 A * 6/1998 Becker 324/430
5,889,386 A * 3/1999 Koenck 320/136
6,002,238 A * 12/1999 Champlin 320/134
6,118,275 A * 9/2000 Yoon et al. 324/427
6,167,349 A * 12/2000 Alvarez 702/63

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

WO 93/22666 * 5/1992 G01N/27/416

OTHER PUBLICATIONS

S. L. DeBardelaben, A look at the impedance of a cell, IEEE 1988, pp394-397.*
Champlin, et al., "A Fundamentally New Approach to Battery Performance Analysis Using DFRA™/DFIS™ Tech-

II . 제안장치 및 시스템 소개

1. 특징 및 장점
2. 구축 개념도
3. 축전지 셀 감시 및 진단시스템 소개
4. 주요 구축사례
5. BMS 제품별 비교표 - 외산
6. 핵심성공요소

1. 특징 및 장점

II. 제안장치 및 시스템 소개

세계 최초, 유비쿼터스 방식

SoC(System on Chip/마이크로 칩)

타입의 감시센서를 **모든 축전지에 부착**하여

전압/온도/내부저항을 측정하므로 정확도가 높음.

타사 대비 신뢰성(무 접점 ID 방식) 및 경제성 우수

묶음방식(2~4셀) 선택 시 도입비용 절감(최소 40% 이상)

소용량/대용량별 모델 적용으로 도입비용 절감

1개 신호선으로 BUS-Ring 통신방식

무 정전 작업으로 휴먼에러 예방

높은 리플 전류에서도 내부저항 측정

타 시스템과 통합연계 용이

결선저항 측정(볼트 폴링)

Battery
Monitoring
System

1. 특징 및 장점

II. 제안장치 및 시스템 소개

타사 대비 신뢰성(무 접촉 ID 방식) 및 경제성 우수

목음방식(2~4셀) 선택 시

소용량/대용량별 모델 적용

1개 신호선으로 BUS-Ring

무 정전 작업으로 휴먼에어

높은 리플 전류에서도 내

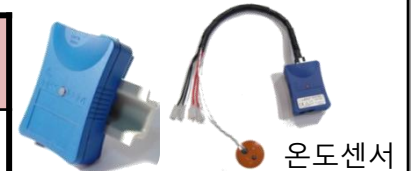
타 시스템과 통합연계 용

결선저항 측정(볼트 풀립)

감시센서 내 CPU를 통해 직접방식 “전압, 온도, 내부저항” 측정 → 신뢰성 및 정확도가 매우 뛰어남.

항 목	측정범위		정확도	비고
	센티넬 3+(S3+)	센티넬 2 (S2)		
전 압	0 ~ +16V	<ul style="list-style-type: none"> LV : 1.5~3V HV : 4.8V~15V 	±0.25%	
온 도	-10 ~ +70°C		±1 %	S3+ : “-”극주 온도 측정 S2 : 온도센서 내장형
내부저항	0.05 ~ 250mΩ		±2%	임피던스 측정방식
기 타	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 소모전류 : 2.3V(55mA) / 13.8V(20mA) ▶ 응답시간 : 전압/온도 (20mS), 내부저항(5초) ▶ 입출력 절연전압 : 2.16kVAC , 광 아이솔레이터 사용, 센서내부 휴즈 			

센티넬 3+



온도센서

센티넬 2



축전지 셀의 자체전원을 이용, 특정파형의 전류를 주입하여 전압을 측정 후 셀의 내부저항 산출에 필요한 모든 부품을 1개 SoC (System on Chip) 칩으로 개발 → 소형, 신뢰성 우수, 유지보수 용이

모든 감시센서는 1개의 공통버스 케이블링을 하는 방식 → 현장 통신실 운영자 유지보수 용이
- 작업 전 ID 지정을 통해 양품여부(감시센서 LED:녹색) 판정에 따른 고장요인 사전제거(운용시 고장요인 적음)

부동충전 시 : 모든 셀의 전압 / 온도 / 내부저항 측정
방전 시 : 각 셀 전압과 터미널의 총 전압을 측정
→ IEEE Std.1188-2005 “밀폐형 축전지에 대한 유지보수, 시험 및 교체에 대한 기술기준”을 충족

※ 부동충전에서 특정 셀의 온도가 증가하면 더 큰 부동전류가 인가되고, 더 큰 부동전류는 셀의 온도를 계속 증가시키는 온도 폭증을 유발하므로, 과열로 인한 셀의 고장을 사전에 발견하기 위하여 **모든 셀에 대한 온도 측정이 반드시 필요함.**

1. 특징 및 장점

II. 제안장치 및 시스템 소개

타사 대비 신뢰성(무 접점 ID 방식) 및 경제성 우수

복용방식(2~4셀) 선택 시

소용량/대용량별 모델 적용

1개 신호선으로 BUS-Ring

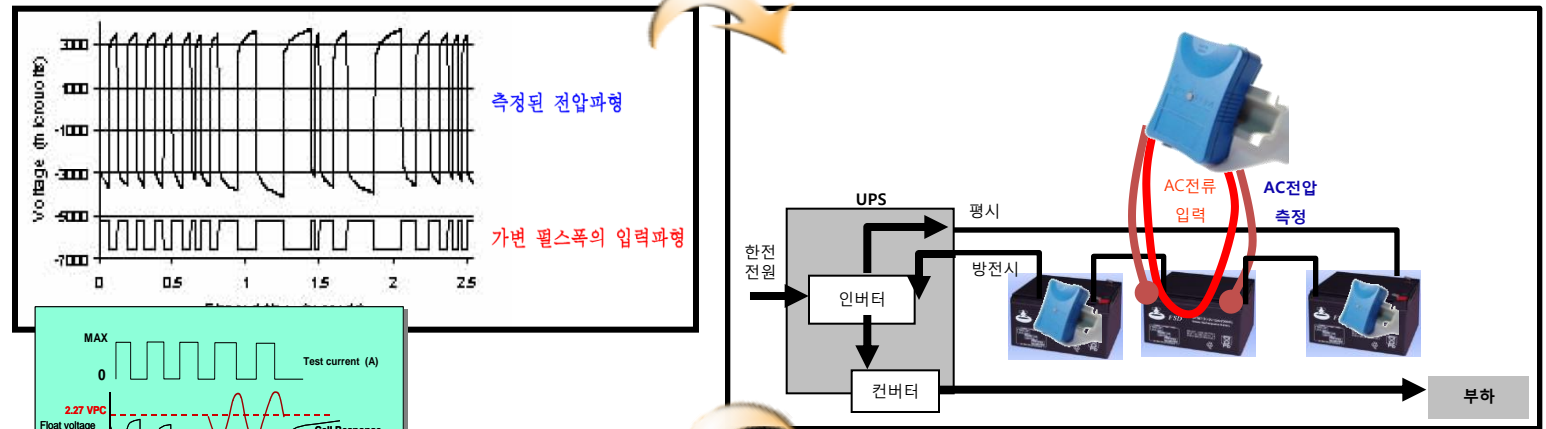
무 정전 작업으로 휴먼에러

높은 리플 전류에서도 내력

타 시스템과 통합연계 용이

결선저항 측정(볼트 폴링)

감시센서는 연결된 각 셀로부터 전원을 받아, **가변펄스 폭의 전류를 셀에 주입(특허기술)** 동시에 유도된 전압을 측정하여 셀 센서 내부에 있는 프로세서(전압÷전류)에서 내부저항 값 산출하는 방식.



내부저항은 수많은 짧은 기간의 소량 방전 실행에 의한 측정

- 구형파 신호 : @72Hz 5초 동안
- 측정 전류 (8 / 3.4 / 1.7 A)
 - : 측정전류가 높을수록 고전압용 축전지이며, 큰 측정 전류는 배터리 수명에 영향을 주기 때문에 **배터리 전압에 따라 적정 가변전류를 주입**하여 측정하는 것이 적정함

기존제품

축전지의 모든 셀에 공통적으로 특정파형의 전류를 주입시킨 상태에서, **Relay 스위칭으로 특정 셀을 선택**한 후 특정파형에 대한 전압을 측정하여 **주장치에서 (전압÷전류)내부저항**을 산출.

1. 특징 및 장점

프. 제안장치 및 시스템 소개

타사 대비 신뢰성(무 접점 ID 방식) 및 경제성 우수

묶음방식(2~4셀) 선택 시 도입비용 절감(최소 40% 이상)

소용량/대용량별 모델 적용

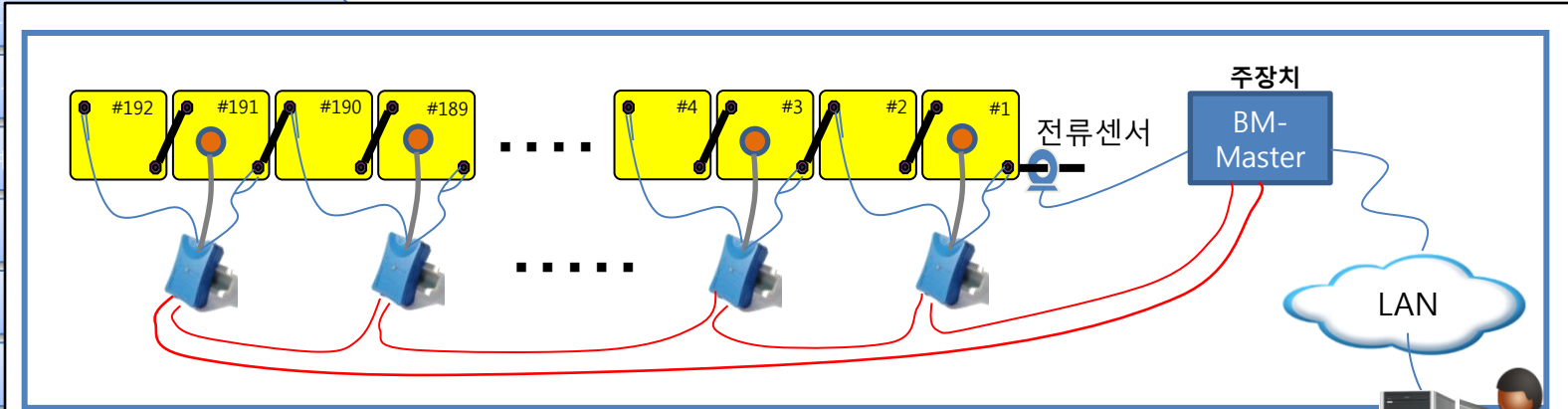
1개 신호선으로 BUS-Ring 통

무 정전 작업으로 휴먼에러

높은 리플 전류에서도 내부저

타 시스템과 통합연계 용이

결선저항 측정(볼트 폴링)



**1.2~2V 대량셀을 2~4셀 단위 1블록 1 센서로
경제적으로 감시 시스템 구성**

- 묶음 셀마다 전압, 온도, 내부저항 측정
- 경제성
 - . 2셀 묶음방식 : 40%이상
 - . 4셀 묶음방식 : 70%이상

4셀방식 설치사진

1. 특징 및 장점

프. 제안장치 및 시스템 소개

타사 대비 신뢰성(무 접점 ID 방식) 및 경제성 우수

목음방식(2~4셀) 선택 시 도입비용 절감(최소 40% 이상)

소용량/대용량별 모델 적용으로 도입비용 절감

1개 신호선으로 BUS-Ring 통신방식

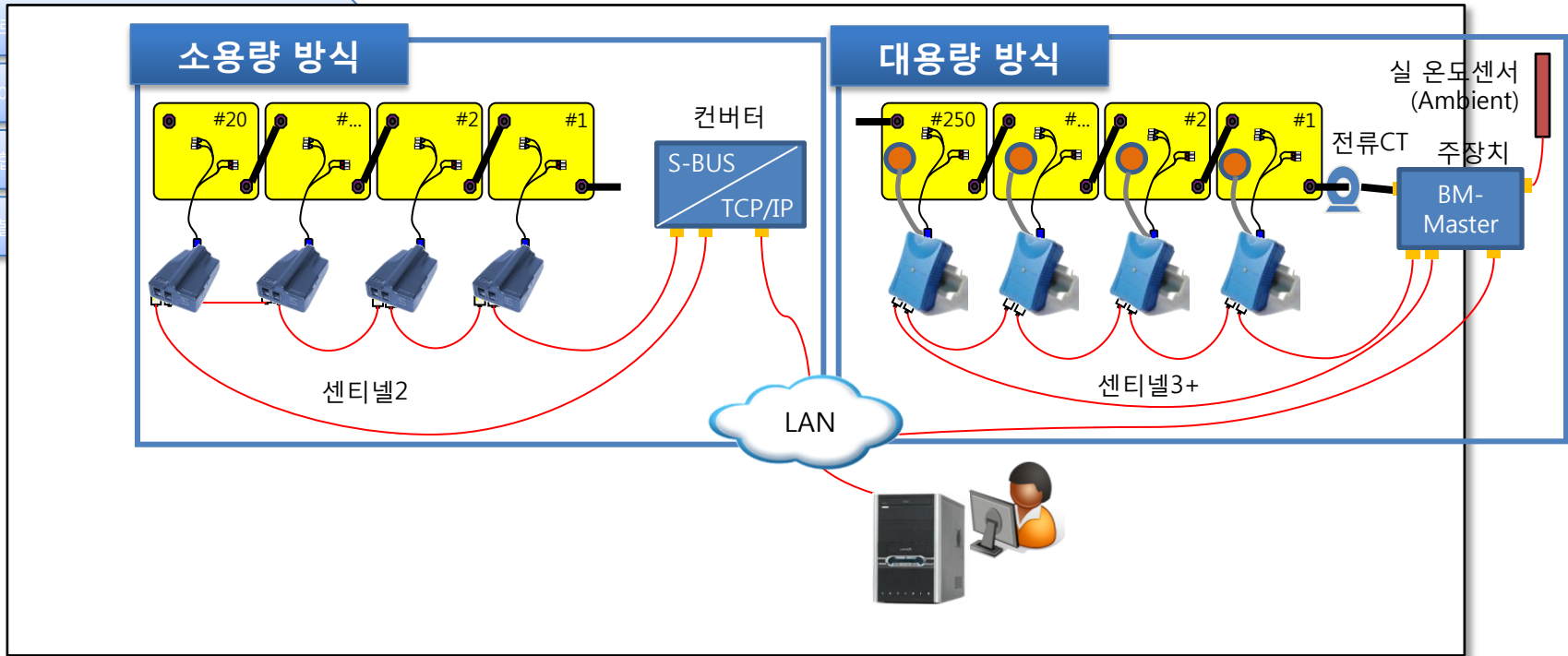
무 정전 작업으로

높은 리플 전류

타 시스템과 통합

결선저항 측정

- 소용량(셀 2개 또는 4개)부터 대용량(250셀 이상)까지 간편하고 저렴하게 셀 감시 시스템 구성
- 웹 서버에서 3만~5만셀까지 관리 가능 (DB에 따라 추가 확장관리 가능함)



1. 특징 및 장점

프. 제안장치 및 시스템 소개

타사 대비 신뢰성(무 접점 ID 방식) 및 경제성 우수

류음방식(2~4셀) 선택 시 도입비용 절감(최소 40% 이상)

소용량/대용량별 모델 적용으로 도입비용 절감

1개 신호선으로 BUS-Ring 통신방식

무 정전 작업으로 휴먼에러 예방

높은 리플 전류에서도 내부저항 측정

타 시스템과 통합연계 용이

결선저항 측정(볼트 풀림)

1개 신호선으로 Bus-Ring 통신 방식

- 선 구성의 단순화
(타 사 : 실선방식으로 복잡)
- 이중화 방식 : 중간 단선이 되어도 통신유지



무정전 시공 : 부스 바 커넥터 연결 방식

- 단자를 풀어서 시공하는 방식에서 발생 할 수 있는 볼트/너트 풀림 현상 원천봉쇄 및 결선저항 측정의 장점

※ 장비 점검 시 접촉상태 병행 점검

1. 특징 및 장점

프. 제안장치 및 시스템 소개

타사 대비 신뢰성(무 접점 ID 방식) 및 경제성 우수

목음방식(2~4셀) 선택 시 도입비용 절감(최소 40% 이상)

소용량/대용량별 모델 적용으로 도입비용 절감

1개 신호선으로 BUS-Ring 통신방식

무 정전 작업으로 휴먼에러 예방

높은 리플 전류에서도 내부저항 측정

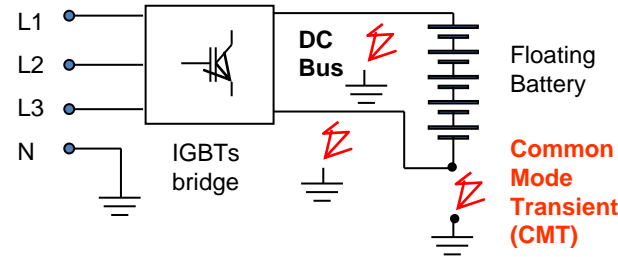
타 시스템과 통합연계 용이

결선저항 측정(볼트 풀립)

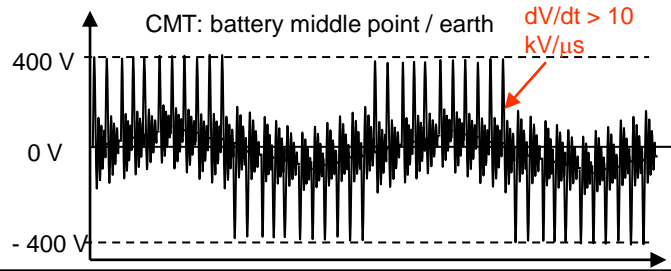
대용량 UPS에서 발생할 수 있는 높은 리플 전류에서도 내부저항을 측정할 수 있는 기술 반영

- ✓ 강화된 EMC 노이즈 방어기능
- ✓ 통신에러와 측정 방해가 없음 :
 - +/- 600V peak까지
 - 20 kV/μs 임펄스 노이즈까지

절연변압기가 없는 UPS 최신 형태 :
공통모드 전압 노이즈 있음 (battery / earth ground)

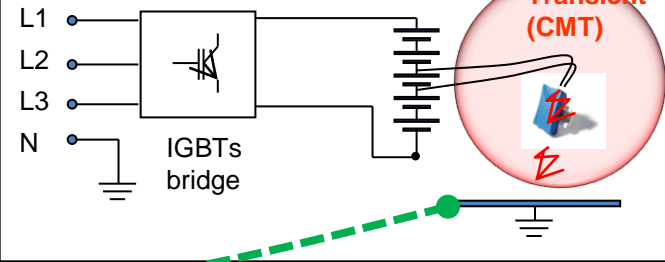


절연변압기가 없는 UPS 최신 형태 :
공통모드 전압 노이즈 파형 (battery / earth ground)



대지와 연결된 축전지 설치용 구조물 또는 축전지 몸체는, 센티넬 모듈에 탁월한 EMC 방어기능을 한다.

센티넬3+ 설치 개선 결과



1. 특징 및 장점

프. 제안장치 및 시스템 소개

타사 대비 신뢰성(무 접점 ID 방식) 및 경제성 우수

목음방식(2~4셀) 선택 시 도입비용 절감(최소 40% 이상)

소용량/대용량별 모델 적용으로 도입비용 절감

1개 신호선으로 BUS-Ring 통신방식

무 정전 작업으로 휴먼에러 예방

높은 리플 전류에서도 내부저항 측정

타 시스템과 통합연계 용이

결선저항 측정(볼트 폴립)

센티넬3+ 설치 개선 결과 (Ripple 개선 효과)

60Hz , 1A rms Ripple 고조파(2,4,6차)에서 노이즈 측정 오차율

Maximum Z error @ 60 Hz normalized for 1 Arms ripple			
Harmonic number	2 nd	4 th	6 th
Frequency span	117...123 Hz	237...243 Hz	357...363 Hz
12 V	± 0.8 %	± 1.1 %	± 3.3 %
4 or 6 V	± 0.4 %	± 0.55 %	± 1.65 %
2 V	± 1.3 %	± 0.25 %	± 0.7 %

고조파 차수

측정 오차율

Important:

The error is random in nature, but the Gaussian distribution is symmetrical around zero.

If several individual measurements are averaged (i.e seven daily readings over one week), the ripple error will be dramatically reduced.

LEM strongly recommends this filtering method.

리플 에러들이 획기적으로 감소됨.

측정된(랜덤) 에러 값이 "0"의 주변에서 대칭적인 정규 분포성을 나타낸다.

Isolation characteristics

	<u>Input/output isolation voltage rms</u>	<u>2.16kV</u>	AC
		Min	
dCp	Creepage distance	4	mm
dCl	Clearance distance	4	mm



Isolation class II, IEC 61010-1 CAT I 600 V DC

Pollution degree PD 2

1. 특징 및 장점

Ⅱ. 제안장치 및 시스템 소개

타사 대비 신뢰성(무 접점 ID 방식) 및 경제성 우수

목음방식(2~4셀) 선택 시 도입비용 절감(최소 40% 이상)

소용량/대용량별 모델 적용으로 도입비용 절감

1개 신호선으로 BUS-Ring 통신방식

무 정전 작업으로 휴먼에러 예방

높은 리플 전류에서도 내부저항 측정

타 시스템과 통합연계 용이

결선저항 측정(볼트 풀립)

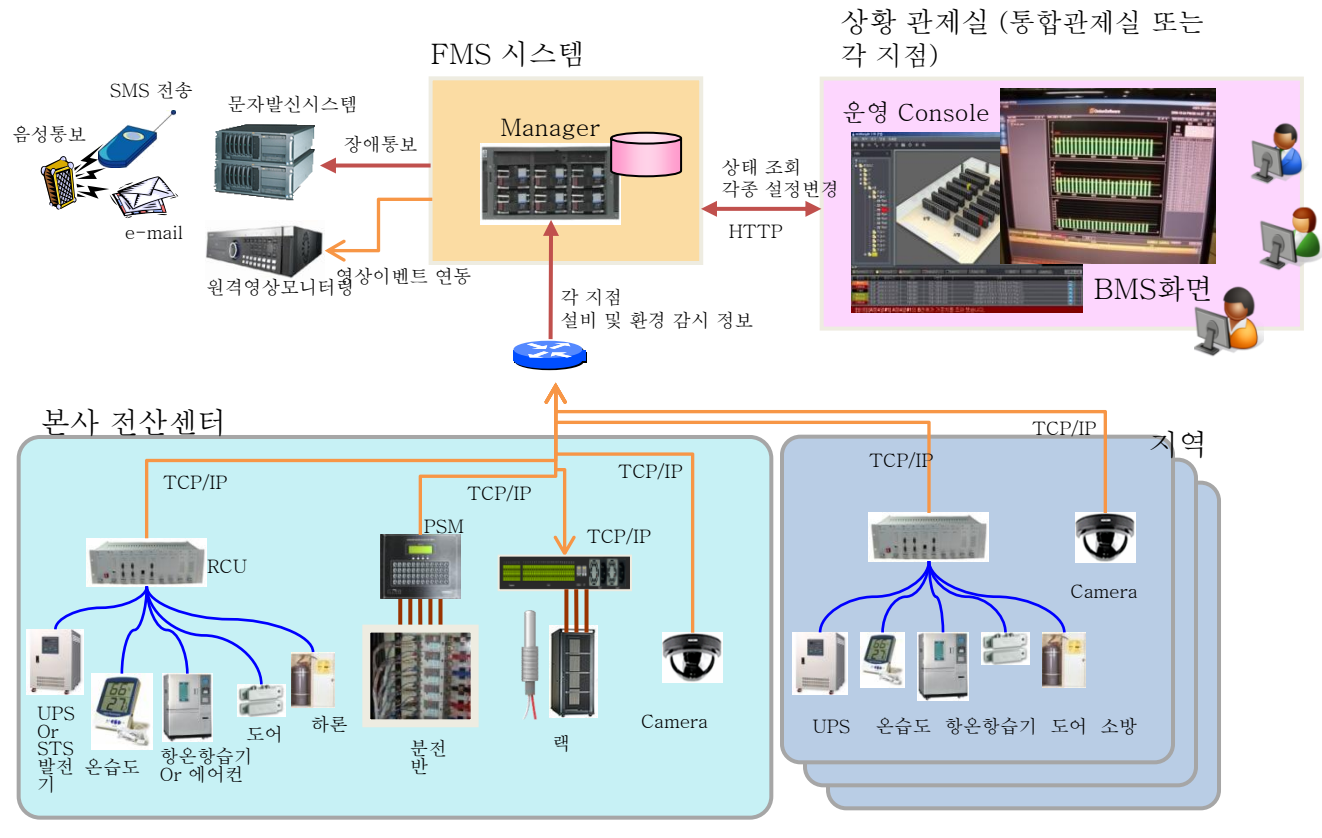
✓ **MODUBUS 프로토콜 공개로 고객의 어떠한 시스템과 연계 지원**

- (예시) KTF(현 KT) 대전총국 → 루텍(FMS)

동부화재 죽전 IDC → 어니언소프트웨어 (FMS)

현대로템 의왕 IDC → 아이커머 (FMS)

평화 IDC → 훈아이티 (FMS) 등



상황 관제실 (통합관제실 또는 각 지점)



1. 특징 및 장점

프. 제안장치 및 시스템 소개

타사 대비 신뢰성(무 접점 ID 방식) 및 경제성 우수

목음방식(2~4셀) 선택 시 도입비용 절감(최소 40% O)

소용량/대용량별 모델 적용으로 도입비용 절감

1개 신호선으로 BUS-Ring 통신방식

무 정전 작업으로 휴먼에러 예방

높은 리플 전류에서도 내부저항 측정

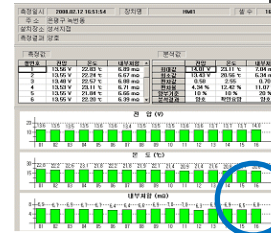
타 시스템과 통합연계 용이

결선저항 측정(볼트 풀림)

**진동에 의한 축전지
랙의 흔들림 또는
축전지 결선작업 시
작업자의 실수 등으로
볼트/너트 풀림현상
발견 (사례 다수)**

○○공사 ○○지점 : 12V 16셀 * 1조

- 일시 : 2008년 02월
- 현상 : 터미널 접촉불량(볼트 느슨)으로 내부저항 상승
- 조치 : 볼트를 조이고 터미널을 교체함.



시 사 점

- 다수의 현장에 Battery를 설치하는 과정에서
- 축전지의 노후화에 의한 불량 뿐만아니라
 - 대부분 볼트/너트 등의 조임 상태 불량으로 내부저항이 높게 나타나고 있는 사례가 발견됨. (온도상승으로 화재 및 폭발 위험)
 - 주요원인
 - 축전지 운반도중 균열발생
 - 작업자 설치 실수(공간협소, 작업미숙)
 - 장기간 미세한 진동 등 랙 흔들림에 의한 단자 풀림 현상 발생 등

○○보험 IDC : 240셀 * 4조 = 960셀

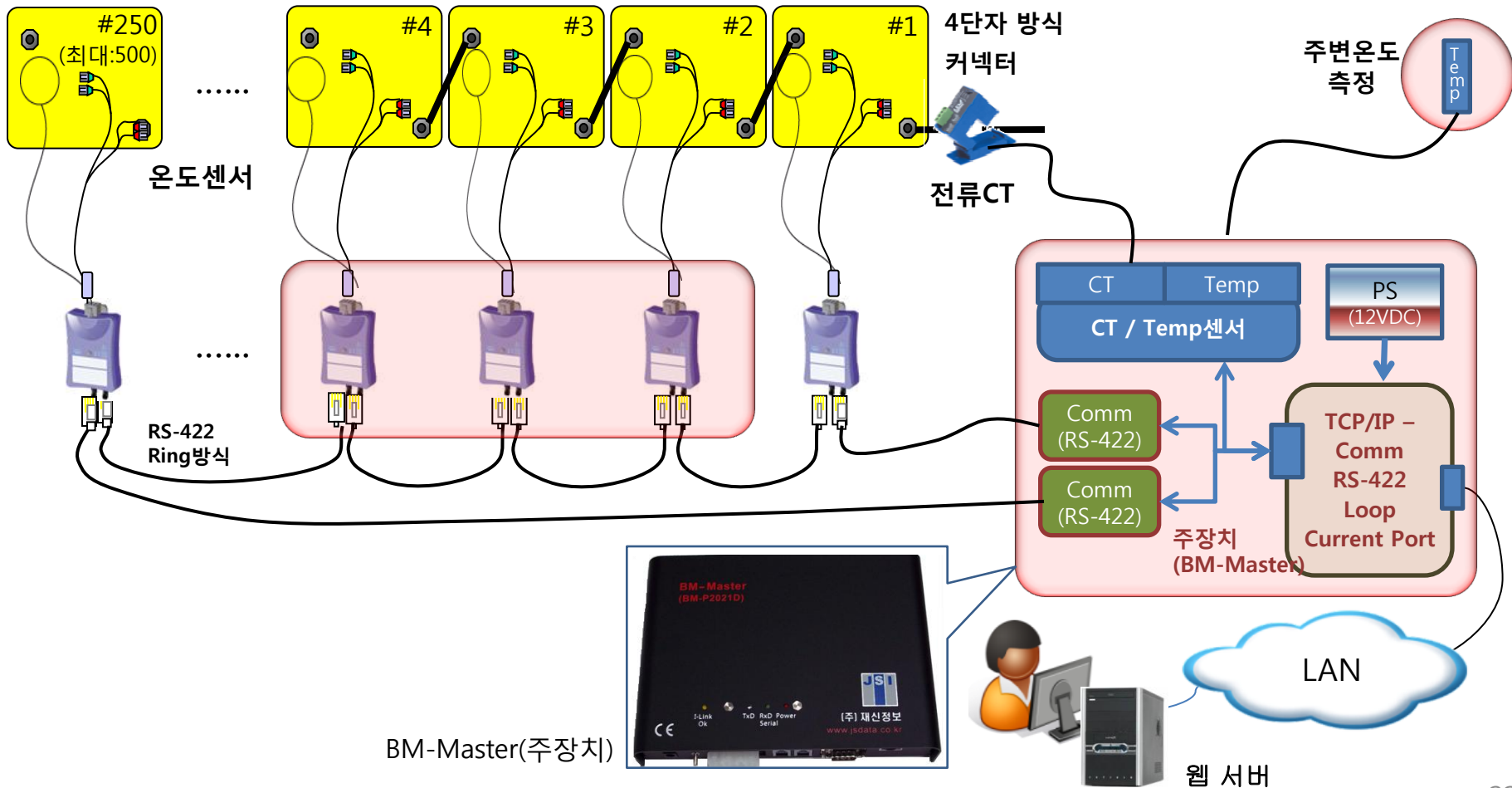
- 일시 : 2008년 04월
- 현상 : 터미널 접촉불량(볼트 느슨)으로 내부저항 상승
- 조치 : 설치업체와 합동 점검 후 볼트조임 조치



2. 구성도

프. 제안장치 및 시스템 소개

간편한 구성으로 고장요인 최소화 및 국산화로 유지보수 용이

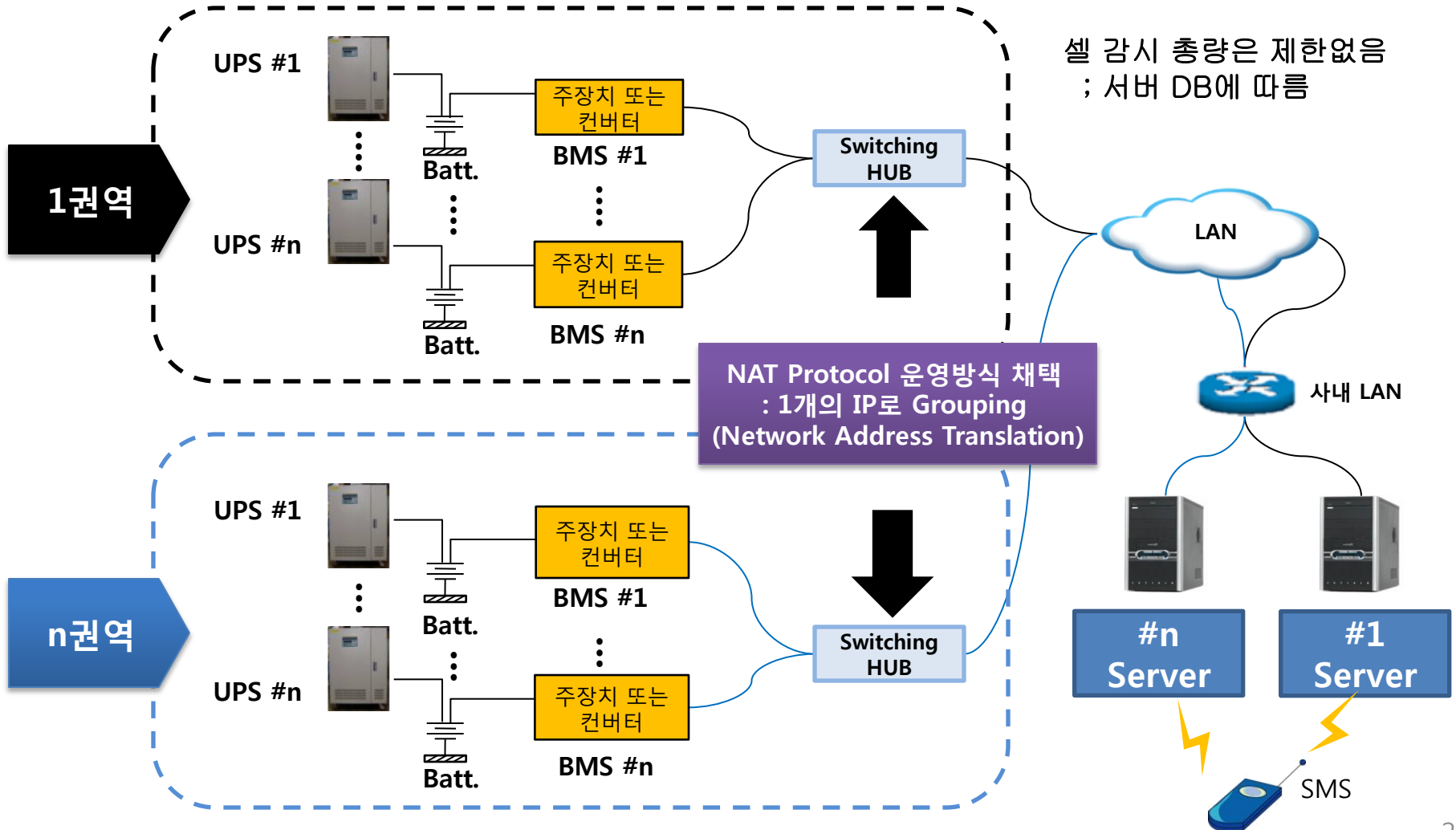


BM-Master(주장치)

2. 구성도 _ 통합

II. 제안장치 및 시스템 소개

Web 2.0방식으로 언제 어디서나 접속 및 통합 모니터링 제공(권역별 또는 통합)



3. 축전지 셀 감시 및 진단 시스템 - S/W

표. 제안장치 및 시스템 소개

The screenshot displays the CELLook web interface in Microsoft Internet Explorer. The interface is organized into several sections:

- Navigation:** A sidebar on the left contains a tree view with 'ROOT', 'TestMap01' (expanded to show MG01, MG02, MG03), 'TestMap02', and 'VPC 1290 12V Device'.
- Alerts:** 'All Alarms' and 'All Discharges' sections at the top. A purple callout box labeled '전체 알람정보' (Overall Alarm Information) points to the alarm list.
- Device Overview:** Three panels for MG01, MG02, and MG03. Each panel shows a device image and key metrics like 'Cells', 'Avg V', and 'Total V'. A purple callout box labeled '전체 전압 등 개략정보' (Overall Voltage etc. Summary Information) points to this section.
- Connection Status:** A grid showing connection status for 24 cells across three MG units. A purple callout box labeled '시간대별 데이터 수집 상태' (Data Collection Status by Time) points to this grid.
- Measured Data:** A table showing detailed measurements for each cell. A purple callout box labeled '측정 데이터 값' (Measurement Data Value) points to this table.
- Menu:** A purple callout box labeled '트리메뉴' (Tree Menu) points to the sidebar navigation.

Measured Data Table:

MG01				MG02				MG03							
Cell	V(V)	T(℃)	Z(mΩ)	Cell	V(V)	T(℃)	Z(mΩ)	Cell	V(V)	T(℃)	Z(mΩ)	Cell	V(V)	T(℃)	Z(mΩ)
1	12.84	22.74	18.10	2	12.89	22.85	27.68	3	12.84	23.87	18.26	4	12.84	24.44	16.26
6	12.84	23.94	24.11	7	12.37	24.84	32.95	8	12.46	25.00	29.23	9	12.85	25.24	23.17
11	12.84	26.41	17.43	12	12.85	26.75	28.85	13	12.77	29.81	21.95	14	12.78	30.00	15.58
16	12.80	29.81	20.86												

3. 축전지 셀 감시 및 진단 시스템 – S/W

표. 제안장치 및 시스템 소개

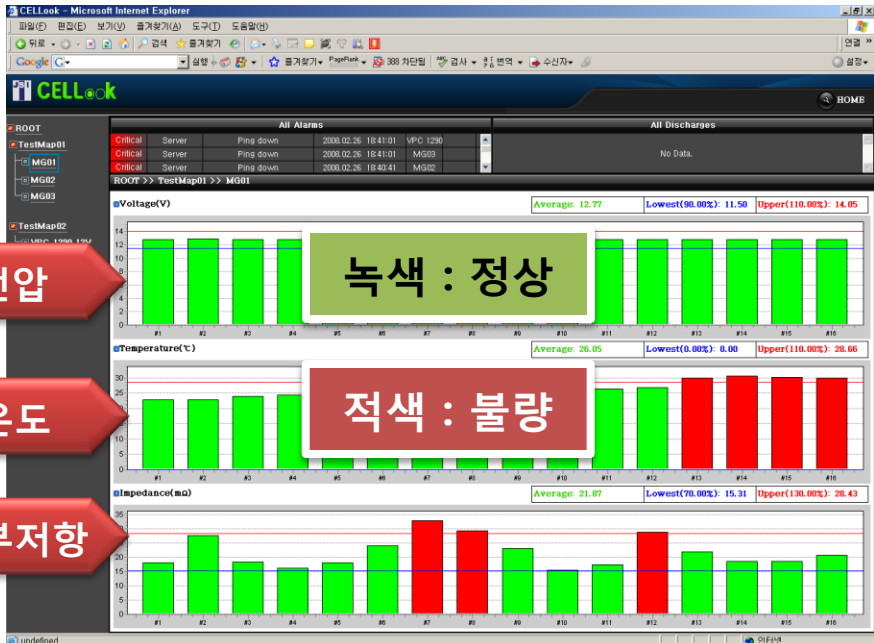
IEEE 기준에 근거하여 축전지 셀 센서를 사용하여 축전지 셀의 성능을 인터넷 웹 방식으로 원격에서 감시, 진단, 분석하는 시스템임.

(자체 기술로 국산화 개발 및 상표권 출원)

전압

온도

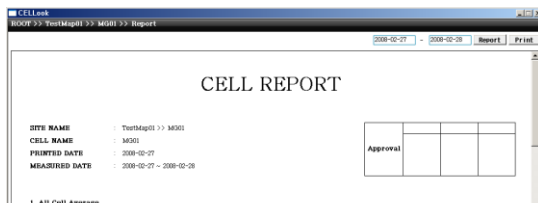
내부저항



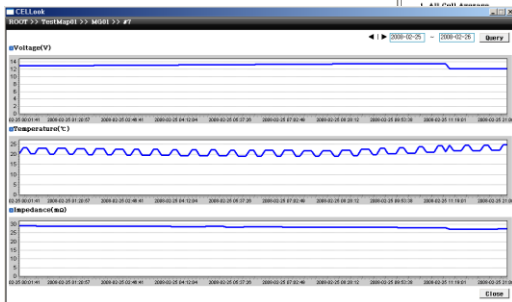
<<주요 기능>>

- ▶ 웹 브라우저, 서버 감시방식
- ▶ 사이트 등록/수정/삭제 등 편리한 관리기능
- ▶ 셀 별 전압/온도/내부 임피던스 측정
- ▶ IEEE알고리즘에 의한 셀 감시경보/성능 진단
- ▶ 셀별 과거 데이터 저장,검색,추이분석 그래프
- ▶ 충/방전 이벤트 기록 및 보고서 출력 기능

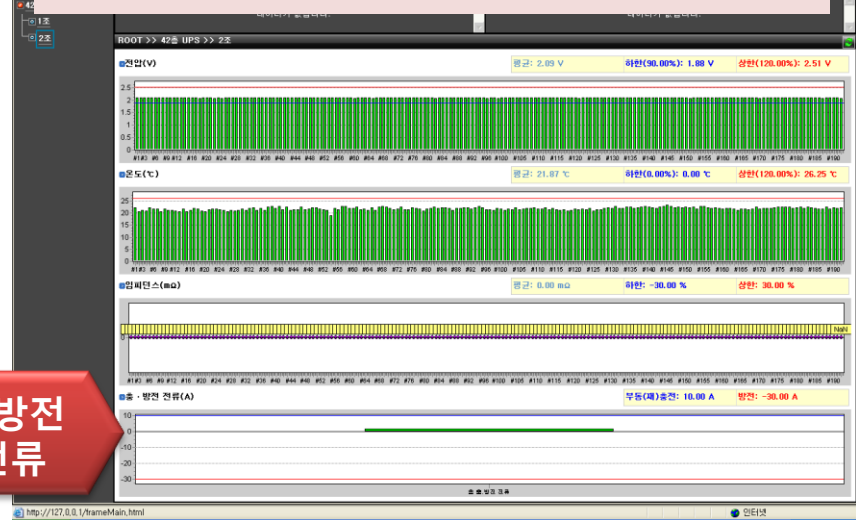
레포트 출력 →



↓ 개별셀 추세



충방전 전류



192셀 감시 화면

4. 주요 구축사례 - 대용량

프. 제안장치 및 시스템 소개

○○자동차 IDC UPS 2볼트 222셀 * 8조=1776셀 (센티넬 3) (2010. 03)



4. 주요 구축사례 - 대용량

프. 제안장치 및 시스템 소개



동부화재 죽전IDC
(192셀*2조=384셀)



LIG손해보험 구리IDC
(240셀*4조=960셀)



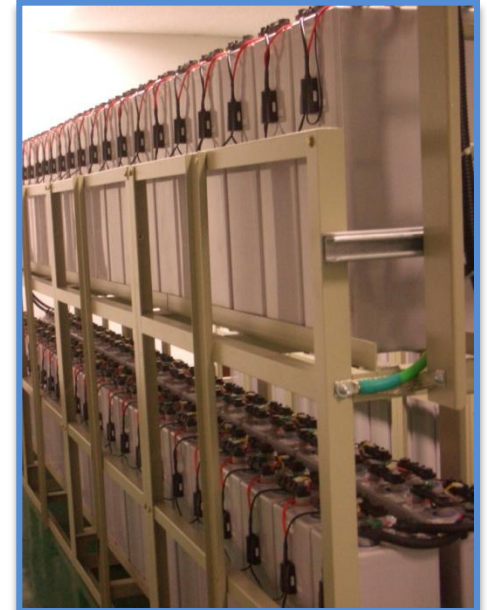
삼성 서초 빌딩(본관)
(192셀*3조=576셀)



평화카톨릭 IDC
(192셀*4조=768셀)



롯데정보통신 제 2 IDC
(240셀*3조=720셀)



KTF대전충국(1,248셀)

4. 주요 구축사례 - 소용량

II. 제안장치 및 시스템 소개



- 용도 : SCADA/DAS UPS
- 설치장소
 - 동해전력변전소(3개소)
 - 제천송변전사업처
 - 서울송변전사업처
 - 서울본부 강북지점
 - 대전송변전사업처
 - 대구송변전사업처
 - 경기본부 안산지점
 - 대구본부(2개소 : 56셀)
 - 영광원자력
 - 동서발전(30셀)
 - 한국중부발전(174셀)
 - 청평양수발전처



16셀(체신청)



20셀(POSCO)타워크레인

- 쌍용양회 전산실 ○ 남해대학 전산실 ○ SH 공사 ○ 씨티은행 ○ 중앙 우체국 ○ 군(국군교육사령부, 수방사 등)
- 한국남동 및 동서발전 전산백업 센터 ○ 현대제철 ○ 포스코 ○ 동부화재 비상발전기(8셀 * 4식)
- 4셀방식 설치 : 씨티은행(216셀*3조= 묶음방식 54셀*3조), 강원랜드(216셀*2조=묶음방식 54셀*2조)*2Set

5. BMS 제품별 비교표

표. 제안장치 및 시스템 소개

비교항목	LEM (스위스산 센서 + 국산장치/SW : 재산)	B사 (미국)	C사 (미국)	
측정 기준 준수 여부 (IEEE1188-2005)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정기준 준수 : 모든 셀에 대한 온도, 전압, 내부저항 및 결선저항 포함 측정 ※ 셀별 온도 감시는 매우 긴급/중요한 대상임. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정기준 부분 준수 - 6셀당 온도 센싱 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정기준 준수 : 전압/내부저항 - 온도 : 대표셀 온도 측정 (조 단위 2~4개 샘플링) ※ 예) 192셀 1조 당 환경온도센서 1개, 축전지 샘플측정 1개 	
측정방식 및 장치류 구성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정방식 : 감시센서(Soc 방식 : CPU내장) 직접측정 방식 → 신뢰도 높음 ○ 장치구성 : 감시센서 → 주장치 (구성간편 / 유지보수 용이) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정방식:실선 연결방식 → 신뢰도 상대적으로 낮음 ○ 장치구성:축정장치(전압,내부저항)→축정장치 (온도)→제어장치→감시장치 ※ 장치 구성의 복잡 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정방식 : 실선 연결방식 → 신뢰도 상대적으로 낮음 ○ 장치구성 : DCM(4셀마다) → CU → iBMU ※ 장치 구성의 복잡 	
보유기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감시센서 : 스위스 ○ 장치류 및 감시S/W : 국산화 (자체 제작) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모든 장치 : 수입(미국/해외 의존도 높음) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모든 장치 : 수입(미국/해외 의존도 높음) 	
정확도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 셀 전압 : ±0.25% ○ 셀 온도 : ± 1% ("-" 극주 온도 측정) ○ 내부저항 : ±2.0%(결선저항포함)/0.05 ~ 250mΩ ○ 측정전류 : 1.7 / 8 Amp 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 셀 전압 : ±0.1% ○ 셀 온도 : ±1.0°F ○ 셀 내부저항 : ±0.01mΩ ○ 측정전류 : 20 Amp 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 셀 전압 : ±0.5% ~ 1% ○ 셀 온도 : ±1°C(Pilot cell) ○ 셀 내부저항 : 0.25~25.9mΩ(12V 측정 어려움) ○ 측정전류 : 1 Amp 	
시공 및 진단 방식	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bus-Ring 구성 : 케이블 수 2개 이하 (이중화 구조) ○ 온라인 상태 시공 : 배터리 설치 당시 그대로 작업을 하기 때문에 휴먼에러 사전 원천봉쇄 ○ 무 접점 방식 : 장기사용 시에도 신뢰도 우수 및 유지보수비 절감 ○ 방전 시 셀 전압, 온도만 1초 간격으로 신속 측정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 셀 데이터 직접연계 곤란 ○ 정전작업(UPS 스탠바이작업 요구) ○ 선택스위치 릴레이 접점방식 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통신방식 : 광케이블, RS-485 (이중화 안됨) ○ 정전작업(UPS 스탠바이작업 요구) : 탭 와사 방식 ○ 고체소자 릴레이(SSR) 방식 ○ 방전 시 셀 전압만 3초 간격으로 측정 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 셀 측정 방법이 다른 측정오류 발생 여부 ※ 축전지 셀 진단 기술의 핵심 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 셀 별 4단자 측정방식 - 릴레이 접점을 사용하지 않음으로 인해 반영구적으로 측정센서를 이용할 수 있으며, 시간이 경과하더라도 내부저항 측정값의 변동이 없음. - 전압측정 주기를 초단위까지 가능하며, 내부저항은 하루에 1번으로 측정함 - 세계 유일의 셀별 휴대형 축전지 테스트로 측정하는 것과 동일 : 신뢰성이 매우 우수함. ○ 측정전류 영향 - 측정전류도 셀 전압에 따라 적절하게 변경하여 측정의 정확성을 높이고, 시간경과에 따라 측정값의 오류가 없음. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2단자 측정 및 릴레이에 의한 4단자 측정방식 -시간이 경과하면서 릴레이 접점의 저항변동으로 측정값의 크기가 증가하는 특성이 있으며, 전압 측정주기가 짧을수록 릴레이 접점이 빨리 노화하는 특징이 있음, -10분 주기로 전압을 측정할 경우에 약5년 정도면 릴레이 접점이 노화되어 측정 오류가 발생하기 시작 ○ 측정전류 영향 - 큰 측정 전류값으로 측정할 경우에 접점의 노화속도가 증가하여 측정오류가 발생하기 쉬움. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 좌동 : 단, 릴레이 접점노화를 늦추기 위해서 전압과 내부저항 측정주기를 하루에 한번만 측정함. ○ 측정전류 영향 - 릴레이 접점의 열화를 방지하기 위해서 측정 전류를 저 전류(27mA)로 하고 있는데 이럴 경우에는 축전지에 흐르는 리플 노이즈 등에 매우 약하게 되어 측정의 불확실성이 존재함. 	
유지보수 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체 기술보유 : 외국 지원 없어도 됨. ○ 유지보수 간편 및 이설비용 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유지/보수, 이설비용 고가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유지/보수, 이설비용 고가 	
가격구조	보통	높음	매우높음	

5. BMS 제품별 비교표

표. 제안장치 및 시스템 소개

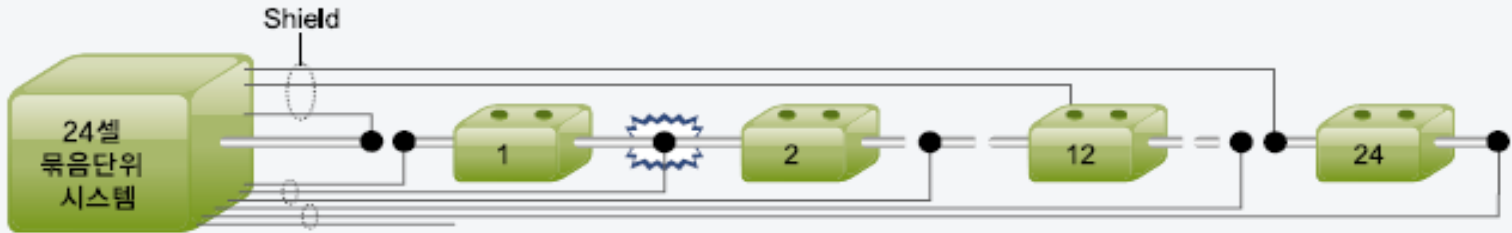
비교항목	LEM (스위스산 센서 + 국산장치/SW : 재신)	B사 (미국)	C사 (미국)	
측정 데이터 시스템 제공방법 및 타 시스템 연계 방법 비교	<ul style="list-style-type: none"> ○ 축전지 셀의 Raw Data 직접 제공 (CPU 측정값)으로 측정 데이터의 임의 가공 절대 불가능. ○ 네트워크를 통한 서버 대 서버 연계방법 지원 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 축전지 셀의 Raw Data 직접 연계 불가능함. ○ 서버 대 서버 연계방법지원으로 측정 데이터 임의 가공 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 축전지 셀의 Raw Data 직접 연계 불가능함. ○ 서버 대 서버 연계방법지원으로 측정 데이터 임의 가공 가능 	
기타	<ul style="list-style-type: none"> ○ 높은 리플 전류에서도 내부저항 측정 (센티넬3+) ○ 소모전류 : 2.3V(55mA) / 13.8V(20mA) ○ 응답시간 : 전압/온도(20mS), 내부저항(5초) ○ 임펄스 노이즈 내성 레벨 : 20kV/μs까지 ○ 광 아이솔레이터 사용 및 센서 내부 휴즈 장착 : 2.16k VAC ○ 모든 셀 Limit 관리 : 개별 셀 단위 세팅 ※ 모든 배터리는 개별추이 등 성능 진단 중요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ UPS 리플 전류 발생시 경보 수시 발생 (사용자가 경보를 무시하는 습관) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소모전류 : 27.5mA ○ 응답시간 : 0.02초 (방전시 전압) ○ 임펄스 노이즈 내성 레벨 : 600V, 1kW at 100μs ○ 광 아이솔레이터 부착 및 장비 내 휴즈 장착 ○ 저 전류 측정으로 인해 노이즈 발생 시 측정 정확성 불 명확 ○ 내부저항 절대값을 입력하여 공동 Limit로 불량 판별 	

5. BMS 제품별 비교표

표. 제안장치 및 시스템 소개

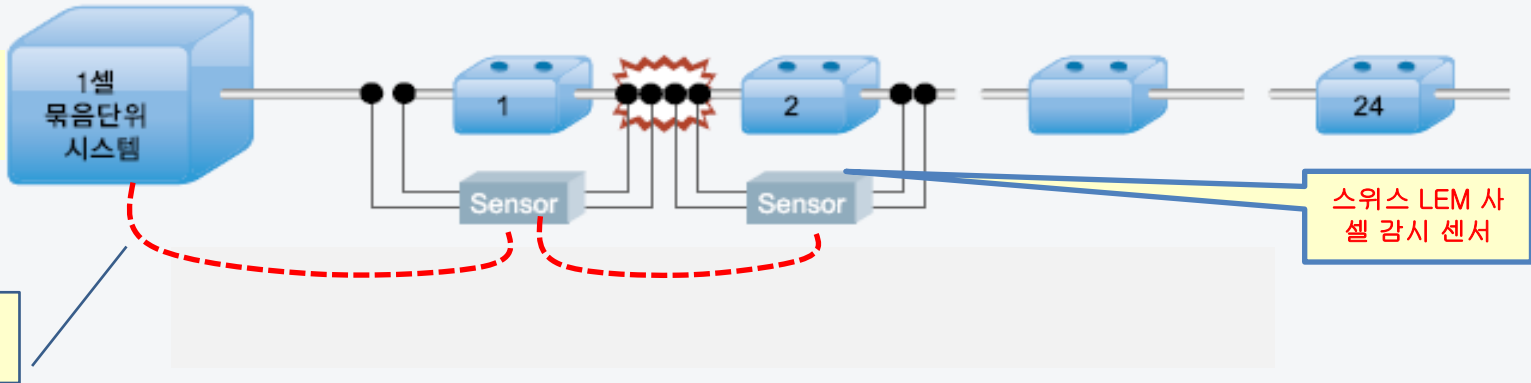
릴레이 선택 방식과 id 선택방식 비교

릴레이 선택방식



id 선택방식

재신정보
진단 제품



설명 :

1. 재신정보 LEM사 제품은 개별 셀로 휴대형 축전지테스터를 부착하여 소프트웨어 id 선택 방식 즉, 무 접점, 무 릴레이로 매 셀마다 4단자 회로로 측정함으로써 가장 정확하게 미세저항을 측정할 수 있음.
2. 릴레이 선택방식은 연결점이 적은 반면에 셀별 전압과 내부저항을 측정하기 위해서는 반드시 릴레이로 셀 선택 후 릴레이의 동적 접점에 의한 4단자회로 측정방식으로 전압, 내부저항을 측정함으로써 동작 접점의 노후화로 인해서 내부저항이 증가되어 축전지의 순수 내부저항 측정 정확도에 악영향을 줄 수도 있음.

UPS용 축전지 무 중단 운영

측정방식

IEEE 1188-2005 규정 준수
(모든 셀마다 온도/전압/내부저항)

모든 셀마다 감시센서(CPU내장)
부착으로 직접 측정 : 신뢰도 높음

셀별 4단자 고정 측정방식

임펄스 노이즈 내성레벨 :
20kV/μs까지

1A rms Ripple 고조파(2, 4, 6차)
노이즈 측정 에러율 적음

품질확보

무 정전 시공(부스바 시공형태)

축전지간 결선저항 측정
: 축전지 볼트/너트 풀림 상태 점검

감시센서 설치 전 ID부여를 통해
양품여부 사전 검증

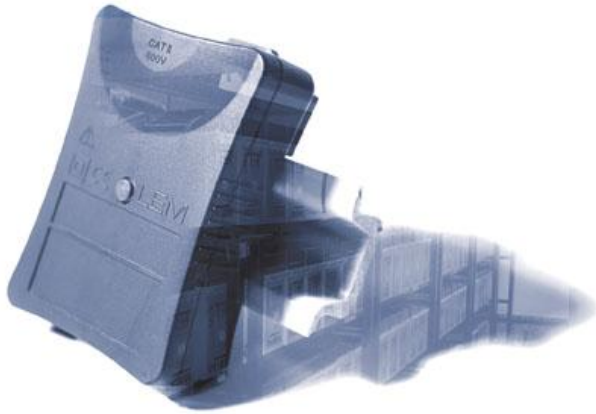
높은 리플전류에서 내부저항 측정
및 EMC 강화(센티넬 3+ 모델)

유지보수 사후관리

핵심기술 보유로 본사(해외)
지원 없이 즉각 대응

신속한 출동으로 장애시간
최소화

Total Solution 제공
- 축전지 에러 점검(휴대형축전지)
- UPS 리플 점검(오실로스코프)



고객의 가치를 **최** **우** **선**으로 생각하는 기업

감사합니다.